

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-243322

(43)Date of publication of application : 19.09.1995

(51)Int.Cl.

F01N 3/08

B01D 53/56

B01D 53/86

B01D 53/94

F01N 3/28

F01N 3/28

(21)Application number : 06-033338

(71)Applicant : HINO MOTORS LTD

(22)Date of filing : 03.03.1994

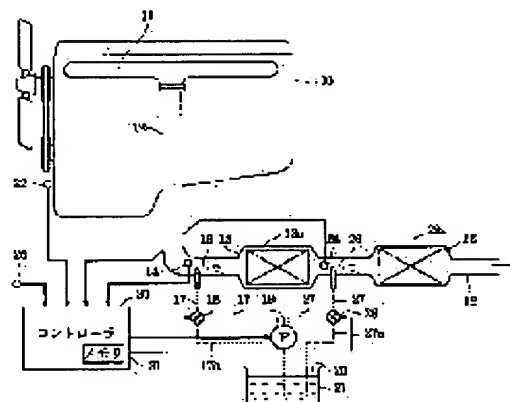
(72)Inventor : HOSOYA MITSURU

(54) NOX REDUCING DEVICE FOR ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce NOx in a specified wide temperature range stably and more effectively by combining two catalysts whose adaptive temperatures are different from each other in an exhaust system.

CONSTITUTION: An NOx catalyst 13 and an NOx catalyst 23 are provided in series in the exhaust pipe 12 of an engine 10, and injection nozzles 16, 26 capable of injecting hydrocarbon system liquid 20 toward a catalyst are provided in the exhaust pipe 12 of the gas upstream side of each catalyst. The liquid 20 is supplied to those injection nozzles 16, 26 by a hydrocarbon system liquid supplying means 19. Temperature sensors 14, 24 are arranged on entrances of the catalysts 13, 23 so as to detect the temperature of exhaust gas in the exhaust pipe 12. In a controller 30, regulating valves 18, 28 are opened/closed according to a catalyst entrance temperature especially, and amounts for supplying the liquid 20 into the injection nozzles 16, 26 are regulated, on the basis of detecting outputs of a rotation sensor 22, a load sensor 25, the temperature sensors 14, 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-243322

(43) 公開日 平成7年(1995)9月19日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/08	Z A B G			
B 0 1 D 53/56				
53/86	Z A B			

B 0 1 D 53/ 34 1 2 9 B
53/ 36 Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-33338

(22) 出願日 平成6年(1994)3月3日

(71) 出願人 000005463

日野自動車工業株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 細谷 満

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野

自動車工業株式会社内

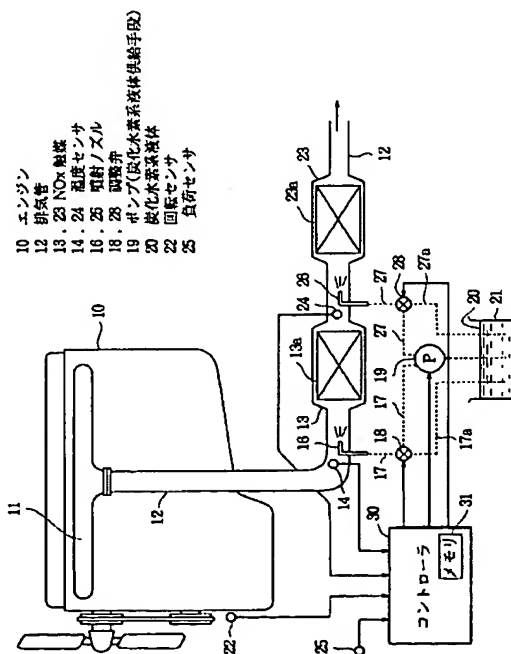
(74) 代理人 弁理士 須田 正義

(54) 【発明の名称】 エンジンのNO_x低減装置

(57) 【要約】

【目的】 排気系において適台温度が異なる2つの触媒を組合せることにより、250～550℃の広い温度範囲で安定して、より一層効率良くNO_xを還元する。

【構成】 エンジン10の排気管12にNO_x触媒13及びNO_x触媒23が直列に設けられ、各触媒のガス上流側の排気管に炭化水素系液体20を触媒に向けて噴射可能な噴射ノズル16、26が設けられる。液体20は炭化水素系液体供給手段19によりこれらの噴射ノズルに供給される。触媒13及び23の入口には排気管内の排ガスの温度を検出する温度センサ14及び24が配設される。コントローラ30は回転センサ22、負荷センサ25、温度センサ14及び24の検出出力に基づき、特に触媒入口温度に応じて調整弁18、28を開閉して液体20の噴射ノズル16、26への供給量を調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジン(10)の排気管(12)に設けられた第 1 NO_x触媒(13)と、

前記第 1 NO_x触媒(13)より排ガス下流側の排気管(12)に設けられた第 2 NO_x触媒(23)と、

前記第 1 NO_x触媒(13)の入口に設けられ前記第 1 NO_x触媒(13)に向けて炭化水素系液体(20)を噴射可能な第 1 噴射ノズル(16)と、

前記第 2 NO_x触媒(23)の入口に設けられ前記第 2 NO_x触媒(23)に向けて前記液体(20)を噴射可能な第 2 噴射ノズル(26)と、

前記第 1 及び第 2 噴射ノズル(16,26)にそれぞれ第 1 及び第 2 調整弁(18,28)を介して前記液体(20)を供給する炭化水素系液体供給手段(19)と、

前記エンジン(10)の回転速度を検出する回転センサ(22)と、

前記エンジン(10)の負荷を検出する負荷センサ(25)と、

前記第 1 NO_x触媒(13)の入口の排気管内の排ガスの温度を検出する第 1 温度センサ(14)と、

前記第 2 NO_x触媒(23)の入口の排気管内の排ガスの温度を検出する第 2 温度センサ(24)と、

前記回転センサ(22)、負荷センサ(25)、第 1 温度センサ(14)及び第 2 温度センサ(24)の検出出力に基づいて前記第 1 調整弁(18)及び第 2 調整弁(28)を開閉して前記液体(20)の第 1 噴射ノズル(16)及び第 2 噴射ノズル(26)への供給量を調整するコントローラ(30)とを備えたエンジンの NO_x低減装置。

【請求項 2】 第 1 NO_x触媒(13)が排ガス温度 250～350℃の範囲で高い NO_xの選択還元機能を有し、第 2 NO_x触媒(23)が排ガス温度 350～550℃の範囲で高い NO_xの選択還元機能を有する請求項 1 記載のエンジンの NO_x低減装置。

【請求項 3】 第 1 NO_x触媒(13)及び第 2 NO_x触媒(23)の担体がセラミックモノリス担体又はメタルモノリス担体である請求項 1 記載のエンジンの NO_x低減装置。

【請求項 4】 第 1 NO_x触媒(13)の担体に担持される触媒活性成分がゼオライト、アルミナ、ジルコニア及びチタニアからなる群より選ばれた 1 種又は 2 種以上の金属酸化物と、前記金属酸化物に担持される In、Fe、Sm、Ga、Co 及び Cu からなる群より選ばれた 1 種又は 2 種以上の金属とにより構成され、前記第 2 NO_x触媒(23)の担体に担持される触媒活性成分がゼオライト、アルミナ、ジルコニア及びチタニアからなる群より選ばれた 1 種又は 2 種以上の金属酸化物と、前記金属酸化物に担持される Cu 又は Co とにより構成される請求項 2 記載のエンジンの NO_x低減装置。

【請求項 5】 メタルモノリス担体が多数本の直径 0.5～2 mm の金属製パイプを束ねて形成された円筒体であって、活性成分が前記金属製パイプの内面及び外面に

コーティングされた請求項 3 記載のエンジンの NO_x低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ディーゼルエンジンの排ガスに含まれる窒素酸化物（以下、NO_xという）を低減する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の NO_xを低減する装置として、銅イオン交換ゼオライトからなるモノリス触媒を用いた装置が知られている。この銅イオン交換ゼオライトは Na 型の ZSM-5 ゼオライトの Na イオンを Cu イオンとイオン交換した物質であって、銅イオン交換ゼオライト触媒はコージェライト等のセラミック材料で作られたハニカム状のモノリス担体の表面に銅イオン交換 ZSM-5 ゼオライトをコーティングして作られる。この銅イオン交換ゼオライト触媒は触媒上に酸素と炭化水素が共存すると、排ガス温度が主として 350～400℃の温度範囲で NO_xの選択還元が効率良く触媒的に進行し、ディーゼルエンジン、希薄燃焼方式ガソリンエンジン等の排ガス浄化を可能にする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記銅イオン交換ゼオライト触媒は高い NO_xの選択還元機能がある反面、排ガス温度が 350℃以下及び 450℃以上では NO_xの選択還元率が低くなる欠点があった。本発明の目的は、排気系において適合温度が異なる 2 つの触媒を組合せることにより、250～550℃の広い温度範囲で安定して、より一層効率良く NO_xを還元するエンジンの NO_x低減装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の構成を実施例に対応する図 1 に基づいて説明する。本発明の NO_x低減装置は、エンジン 10 の排気管 12 に設けられた第 1 NO_x触媒 13 と、この触媒 13 より排ガス下流側の排気管 12 に設けられた第 2 NO_x触媒 23 と、第 1 NO_x触媒 13 の入口に設けられこの触媒 13 に向けて炭化水素系液体 20 を噴射可能な第 1 噴射ノズル 16 と、第 2 NO_x触媒 23 の入口に設けられこの触媒 23 に向けて上記液体 20 を噴射可能な第 2 噴射ノズル 26 と、これらの噴射ノズル 16、26 にそれぞれ第 1 及び第 2 調整弁 18、28 を介して上記液体 20 を供給する炭化水素系液体供給手段 19 とを備える。更に本発明の NO_x低減装置は、エンジン 10 の回転速度を検出する回転センサ 22 と、このエンジン 10 の負荷を検出する負荷センサ 25 と、第 1 NO_x触媒 13 の入口の排ガスの温度を検出する第 1 温度センサ 14 と、第 2 NO_x触媒 23 の入口の排ガスの温度を検出する第 2 温度センサ 24 と、上記回転センサ 22、負荷センサ 25、第 1 温度センサ 14 及び第 2 温度センサ 24

の検出出力に基づいて第1及び第2調整弁18、28を開閉して上記液体20の第1及び第2噴射ノズル16、26への供給量を調整するコントローラ30とを備える。

【0005】

【作用】エンジン10が中負荷にあって、その回転速度が中高速域にあり、第1NOx触媒13の入口での排ガス温度が250～350℃のときに、噴射ノズル16から液体20が噴射され、排ガス中のNOxはNOx触媒13でN₂に還元される。このときの還元反応による発熱で排ガス温度が更に上昇する。第2NOx触媒23の入口の排ガス温度が350～550℃のときに、噴射ノズル26から液体20が噴射され、排ガス中のNOxはNOx触媒23でN₂に還元される。

【0006】

【実施例】次に本発明の実施例を図面に基づいて詳しく説明する。図1に示すように、ディーゼルエンジン10の排気マニホールド11には排気管12が接続される。この排気管12の途中にはエンジン側から第1NOx触媒13及び第2NOx触媒23が設けられる。第1NOx触媒13はモノリス触媒であって、コーセライト製又はアルミナ製のハニカム状のモノリス担体13aを有する。このモノリス担体13aには、触媒活性成分として、ゼオライト、アルミナ、ジルコニア及びチタニアからなる群より選ばれた1種又は2種以上の金属酸化物と、この金属酸化物に担持されるIn、Fe、Sm、Ga、Co及びCuからなる群より選ばれた1種又は2種以上の金属とが担持される。この例ではコーセライト製のモノリス担体にインジウムを担持したゼオライト触媒がコーティングされる。

【0007】また第2NOx触媒23もモノリス触媒であって、コーセライト製又はアルミナ製のハニカム状のモノリス担体23aを有する。このモノリス担体23aには、触媒活性成分として、ゼオライト、アルミナ、ジルコニア及びチタニアからなる群より選ばれた1種又は2種以上の金属酸化物と、この金属酸化物に担持されるCu又はCoとが担持される。この例ではコーセライト製のモノリス担体にコバルトを担持したゼオライト触媒がコーティングされる。このインジウム担持ゼオライト触媒又はコバルト担持ゼオライトはNa型のZSM-5ゼオライトのNaイオンをInイオン又はCuイオンとイオン交換した物質である。第1NOx触媒13の排ガス上流側の排気管12には噴射ノズル16がNOx触媒13に向けて設けられ、第2NOx触媒23の排ガス上流側の排気管12には噴射ノズル26がNOx触媒23に向けて設けられる。

【0008】噴射ノズル16には供給管17が接続され、この供給管17は調整弁18及びポンプ19を介して炭化水素系液体20が入ったタンク21に配管される。この例では調整弁18は噴射ノズル16への液体20

の供給量を調整する三方弁であり、炭化水素系液体20は軽油である。調整弁18にはタンク21に配管された戻り管17aが接続される。調整弁18が閉じているときにはポンプ19から吐出された液体20は戻り管17aを通過してタンク21に戻され、開いたときには噴射ノズル16に液体20を供給する。噴射ノズル26には供給管27が接続され、この供給管27は調整弁28及び前記ポンプ19を介して炭化水素系液体20が入ったタンク21に配管される。この例では調整弁28は噴射ノズル26への液体20の供給量を調整する三方弁である。調整弁28にはタンク21に配管された戻り管27aが接続される。調整弁28が閉じているときにはポンプ19から吐出された液体20は戻り管27aを通過してタンク21に戻され、開いたときには噴射ノズル26に液体20を供給する。

【0009】噴射ノズル16の近傍のNOx触媒13の入口には排ガス温度を検出する温度センサ14が設けられ、噴射ノズル26の近傍のNOx触媒23の入口には排ガス温度を検出する温度センサ24が設けられる。これらの温度センサ14及び24の検出出力はマイクロコンピュータからなるコントローラ30の制御入力に接続される。その他コントローラ30にはエンジン10の回転速度を検出する回転センサ22と、エンジン10の負荷を検出する負荷センサ25の各検出出力が接続される。この負荷センサ25はこの例では燃料噴射ポンプ（図示せず）のロードレバーの変位量を検出する。コントローラ30の制御出力は調整弁18、28及びポンプ19に接続される。コントローラ30はメモリ31を備える。メモリ31にはエンジン回転、エンジン負荷、NOx触媒入口の排ガス温度等に応じた炭化水素系液体20の噴射量のマップが予め記憶される。

【0010】このような構成のNOx低減装置の動作を説明する。先ずエンジン10が軽負荷で、低速域の運転状態にあって、排気マニホールド11から排出される排ガス温度、即ち温度センサ14が検出する排ガス温度が250～350℃のときには、コントローラ30はメモリ31の記憶内容に基づいてポンプ19を作動にして、調整弁18を開放する。これにより噴射ノズル16から液体20が噴射される。インジウム担持ゼオライト触媒は250～350℃で高いNOxの選択還元機能を有するため、このNOx触媒13を通過した排ガスに含まれるNOxは高い効率でN₂に還元される。

【0011】温度センサ24が検出する排ガス温度が350℃未満のときにはコントローラ30は調整弁28を閉じるが、NOx触媒13の還元反応による発熱で排ガス温度が上昇して温度センサ24が350～550℃の範囲の温度を検出するときにはコントローラ30は調整弁28を開放する。これにより噴射ノズル26からも液体20が噴射される。コバルト担持ゼオライト触媒は350～550℃で高いNOxの選択還元機能を有するた

め、このNO_x触媒23を通過した排ガスに含まれるNO_xは高い効率でN₂に還元される。この結果、図2に示すように本実施例の排ガス温度に応じたNO_x低減率は第1NO_x触媒13による曲線Aと第2NO_x触媒23による曲線Bとを複合した曲線A+Bで示される。図2の破線は比較例として、従来の銅イオン交換ZSM-5ゼオライト触媒の触媒入口温度に対するNO_x低減率の変化曲線Cを示す。

【0012】なお、上記例では第1NO_x触媒13としてインジウム担持ゼオライト触媒を示したが、このInの代わりに、Fe、Sm、Ga、Co、Cu等をゼオライト触媒に担持させれば同等の効果を奏する。また第2NO_x触媒23としてコバルト担持ゼオライト触媒を示したが、このCoの代わりにCu又はCuとCoを組合わせてゼオライト触媒に担持させれば、高効率の還元温度領域を広げることができる。また、コーゼライト製のモノリス担体の代わりにアルミナ製のハニカム状のモノリス担体でもよい。

【0013】また、上記セラミックモノリス担体の代わりに第1NO_x触媒13及び第2NO_x触媒23の触媒担体としてそれぞれメタルモノリス担体を用いてもよい。メタルモノリス担体としては、図3に示すように波形の金属箔32aと平らな金属箔32bとを交互に積層した後、筒状に成形したメタルモノリス担体32、或いは図4に示すように多数本の直径0.5～2mmの金属製パイプ33aを束ねて形成された直径80～100mmの円筒体のメタルモノリス担体33でもよい。このメタルモノリス担体33は担体の表面積が担体32より広く触媒の絶対量がより増大し、NO_x触媒低減率がより一層向上する。担体金属としては耐熱性のあるFe-Cr-Al系合金、軽量化が図られるアルミニウム合金が用いられ、活性成分が金属箔又は金属製パイプの内面及び外面にコーティングされる。メタルモノリス担体32及び33はそれぞれケーシング34及び35に收容される。この例ではケーシング35の外径及び外観は排気管*

*12の外径及び外観とはほぼ同一である。

【0014】また、上記例で示した調整弁を開閉する条件は一例であって、本発明は上記条件に限るものではない。更に、上記例ではNO_xの還元剤として炭化水素系液体として軽油を用いたが、本発明はこれに限るものではなく、他の還元剤を用いてもよい。

【0015】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、適合温度が異なる2つのNO_x触媒を排気管に直列に設けることにより、広い温度領域に対して、より一層効率良くNO_xを還元することができる。特に第1NO_x触媒が排ガス温度250～350℃の範囲で高いNO_xの選択還元機能を有し、第2NO_x触媒が排ガス温度350～550℃の範囲で高いNO_xの選択還元機能を有するようにすれば、250～550℃の温度範囲で安定してかつ高い効率で排ガスに含まれるNO_xを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のNO_x低減装置の構成図。

【図2】そのNO_x触媒入口温度に対するNO_x低減率の変化を示す図。

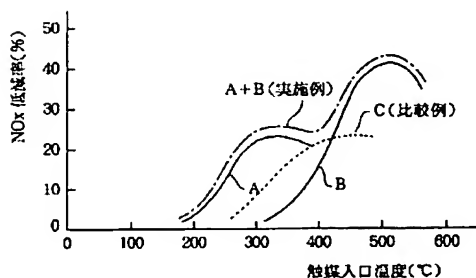
【図3】そのメタルモノリス担体の要部斜視図。

【図4】その別のメタルモノリス担体の要部斜視図。

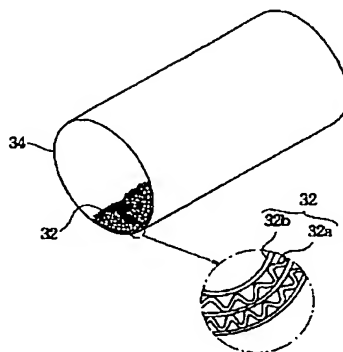
【符号の説明】

- 10 エンジン
- 12 排気管
- 13、23 NO_x触媒
- 14、24 温度センサ
- 16、26 噴射ノズル
- 18、28 調整弁
- 19 ポンプ（炭化水素系液体供給手段）
- 20 炭化水素系液体
- 22 回転センサ
- 25 負荷センサ
- 30 コントローラ

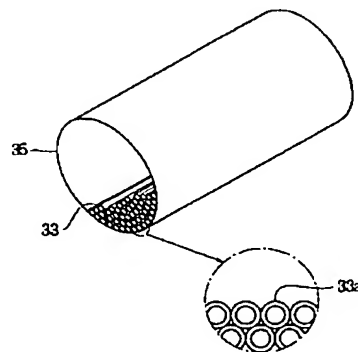
【図2】



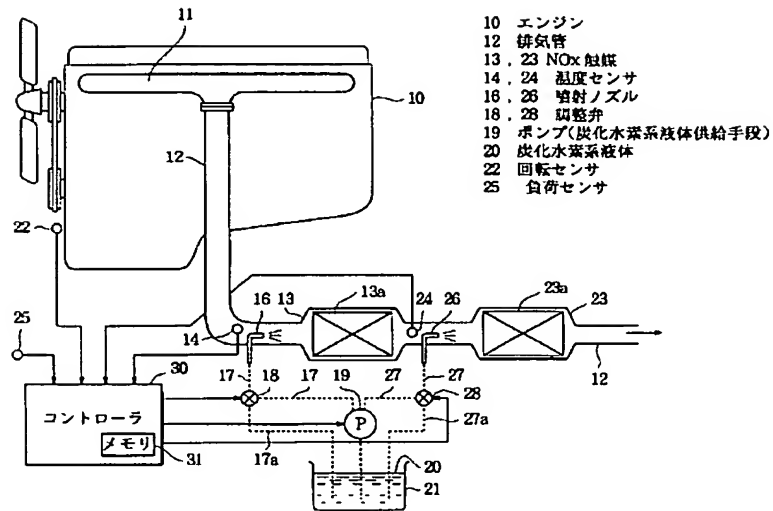
【図3】



【図4】



【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

B 0 1 D 53/94

F 0 1 N 3/28

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

Z A B

3 0 1 C

F

B 0 1 D 53/36

1 0 1 A